

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-049184

(43)Date of publication of application : 01.03.1991

(51)Int.Cl.

H05B 3/14

H05B 3/20

H05B 3/38

(21)Application number : 01-186333

(71)Applicant : TOKAI CARBON CO LTD

(22)Date of filing : 18.07.1989

(72)Inventor : ARAI HIROAKI

## (54) MANUFACTURE OF CONDUCTING SHEET

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a conducting sheet satisfying all required conditions for a planar heating element with good mass productivity by kneading fiber polytetrafluoroethylene and carbon black, and rolling into a sheet shape.

CONSTITUTION: Carbon black powder 80-90wt.% against the mixed powder is mixed with polytetrafluoroethylene powder easily converted into a fiber state when a shearing force or compressing force is applied, a kneading auxiliary such as glycerol is added, and the mixture is thoroughly kneaded by a kneading machine. When this kneaded material is rolled, fiber polytetrafluoroethylene is further shaped into fine fibers to form meshy structure skeletons. A flexible thin film-shaped conducting sheet with no dispersion in electric resistance over a wide area, firm skeleton strength, uniform high-temperature heating property, and excellent flexibility can be efficiently manufactured.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-49184

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>H 05 B 3/14  
3/20  
3/38

識別記号

3 7 3 E

庁内整理番号

7719-3K  
7103-3K

⑭ 公開 平成3年(1991)3月1日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 導電性シートの製造方法

⑯ 特 願 平1-186333

⑰ 出 願 平1(1989)7月18日

⑱ 発 明 者 新 井 啓 哲 静岡県御殿場市川島田929-18  
 ⑲ 出 願 人 東海カーボン株式会社 東京都港区北青山1丁目2番3号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 高畑 正也

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

導電性シートの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 繊維化性のポリテトラフルオロエチレンとカーボンブラックの混合粉に混練助剤を加えて混練し、混練物をロール圧延によりシート化することを特徴とする導電性シートの製造方法。

2. 繊維化性のポリテトラフルオロエチレンとカーボンブラックの混合粉中に占めるカーボンブラックの配合比率を、80～95wt%の範囲に設定する請求項1記載の導電性シートの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、均一な高温発熱性と屈曲可能な可撓性を備える導電性シートの製造方法に関する。

(従来の技術)

カーボンブラックは本質的に電気伝導性を有する微粉末であるため、古くから樹脂材料等の導電フィラーとしての利用が試みられている。ところが、カーボンブラックはマトリックス樹脂との親和性に乏しい関係で、多量の配合範囲において十分な均一分散性を得ることが困難である。

このような問題点を解消する目的で、熱可塑性樹脂と導電性カーボンブラックとを混練するにあたり各成分をファイブリル化したポリテトラフルオロエチレンで拘束した状態で混練処理することを内容とした導電性樹脂組成物の製造方法が提案されている(特公昭62-55533号公報)。しかしながら、この方法によってもカーボンブラックの配合量は組成物全量に対して50wt%が限度であり、これ以上の配合は機械的強度、成形性などを損ねる原因となる。したがって、実質的に付与する導電性能にも限界を伴う難点がある。

本出願人は上記の事柄に鑑み、マトリックス樹脂を使用しない組成系の導電性シートの製造方法として、繊維化可能な発熱樹脂にカーボンブラッ

クのような炭素質粉末を混合し、混練助剤を加えて混練したのち抄紙法でシートに形成したものを一定の条件下で熱圧成形するプロセスを開発し、すでに特願昭62-326744号として提案した。

( (発明が解決しようとする課題) )

前記した特願昭62-326744号の発明方法によれば、マトリックス樹脂との分散性を考慮する必要がないためカーボンブラックの配合量を50wt%以上に増大させることが可能となる。しかし、従来技術による場合には、炭素質樹脂の糊化が円滑に進行せず、糊化長、糊化等の不足により炭素質粉末との分散割合が不十分となってシート強度が期待どおりに増大しない懸点がある。そのうえ、抄紙工程での水切れが悪い関係でシート化に著しく長時間を要する問題点もあった。

本発明の目的は、従来技術の欠点を解消して均一な高温発熱性と良好な可塑性を備える高強度の薄膜状導電性シートを効率よく製造するための方法を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

態であるが、とくに窒素吸着比表面積( $N_2SA$ )が40  $m^2/g$ 以上、DBP吸油量が50  $ml/100g$ 以上の粒子性状をもつ品種から選択することが好ましい。

糊化性のポリテトラフルオロエチレンとカーボンブラックは粉末状態で混合されるが、この際のカーボンブラック配合量は混合粉中に占める比率として80~95wt%の範囲に設定するのが最速である。この理由は、前記の配合比率が80wt%未満であると均質かつ十分な導電性を付与することが困難となり、また95wt%を越えるとシートが脆弱となるからである。

これらの混合粉に添加される混練助剤としては、例えばグリセリン、ソルベントナフタ、低粘度エポキシ樹脂、ケロシン等が使用可能である。これら混練助剤の添加量は、概ねカーボンブラック量の1~1.5倍の範囲とすることが適当である。

混練助剤を加えた糊化性ポリテトラフルオロエチレンとカーボンブラックとの混合粉は、回転翼ニーダーのような剪断力がかかる混練機に入れて十分に混練する。混練の条件は特に限定される

上記の目的を達成するための本発明による導電性シートの製造方法は、糊化性のポリテトラフルオロエチレンとカーボンブラックの混合粉に混練助剤を加えて混練し、混練物をロール圧延によりシート化することを構成上の特徴とする。

本発明に用いられる糊化性のポリテトラフルオロエチレンはシートの骨格組織を形成するために機能する成分で、剪断力あるいは圧縮力を加えることによって容易に糊化状態に転化する特性を有するポリテトラフルオロエチレンからなるものである。この物質は、通常、粉末あるいはサスペンションの形態で市販されているが、本発明の目的には粒子径0.5  $\mu m$ 以下の微粉末を適用することが望ましい。粒子径が0.5  $\mu m$ を越すと形成される糊化径が太くなって局部的な電気抵抗の増大を招くことがある。

カーボンブラックは導電性を付与するための基本成分となるもので、ファーネスブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック、サーマルブラック、副生ブラックなど各種のものが適用可

ものではないが、温度を100℃以上に保持した加熱状態で5rpmを越えない低い回転数により処理したときに最も糊化が進行し、シート強度が上昇する。上記の混練物は1系列(2本)または複数系列のロール間を通過させるロール圧延により、厚さ100~2000  $\mu m$ 程度の薄膜状シートに成形する。成形されたシートは、引続き適宜な溶媒中で洗浄することにより混練助剤成分を除去し、乾燥する。

洗浄後のシートは、必要に応じ熱圧処理をおこなって本発明の導電性シートを得る。

(作用)

上記のプロセスにおいて、糊化性のポリテトラフルオロエチレンは混練過程で混練助剤が介在する剪断力の付加環境で糊化に転化し、カーボンブラック組織中に均等に分散して絡み合い作用によって多量のカーボンブラック成分を保持する機能をなす。ついで混練物をロール圧延する段階で糊化したポリテトラフルオロエチレンは一層糊化が進み、直径1.2~2.4  $\mu m$ 、長さ120~2000

$\mu$  の繊維形態を呈して網状の組織骨格を形成する。

このような作用を介して、広い面積でも電気抵抗にばらつきがなく、骨格強度が堅固で、均一な高温発熱性と優れた可撓性を備える薄膜状導電性シートの効率的な製造が可能となる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の実施例を比較例と対比して説明する。

#### 実施例1～4、比較例

繊維化性のポリテトラフルオロエチレン〔三井デュボンフロケミカル調製、K10-J〕と導電性カーボンブラック〔東海カーボン調製、トーカブラック#5500〕とを、混合粉中に占める前記導電性カーボンブラックの配合比率が80、85、90、95の各wt%になるように秤取して50%エタノール水溶液中に入れ、十分に攪拌混合したのち、濾過・乾燥(80℃)した。

この混合粉にカーボンブラックと同量のグリセリンを混練助剤として添加して回転翼型ニーダー

に投入し、100℃の温度に保持しながら5rpmの回転速度で10分間混練した。

ついで、混練物を1系列(2本)ロール間を通してシート化した。成形したシートを60℃の温水中に1時間浸してグリセリン成分を除去し、乾燥したのち、セラミックシートの間に挟み温度200℃、圧力30kg/cm<sup>2</sup>の条件で熱圧処理を施した。

このようにして、縦横2500mm、厚さ150 $\mu$ m(平均)の薄膜状導電性シートを製造した。

比較のために、シート化を抄紙法に変えたほかは上記の実施例と同様にして導電性シートを作成した(比較例)。

実施例1～4および比較例で得られた各導電性シートの各種特性を測定し、表1に示した。

表 1

例	実 施 例				比較例
	1	2	3	4	
CB配合量	80	85	90	95	85
比抵抗	0.23	0.20	0.14	0.12	4.23
引張強さ	39.2	27.3	7.6	7.4	6.2
伸 び	44.1	32.2	22.4	8.9	10
気孔率	56	57	61	67	73

(表1の単位)

カーボンブラック配合量: wt%

比抵抗:  $\Omega$ cm、引張強さ: kgf/cm<sup>2</sup>、

伸 び: %、気孔率: %

つぎに、実施例による導電性シートの両端部に幅10mmの銅網を展着してターミナルを形成し、このターミナルに導通して発熱テストをおこなった。

実施例2の導電性シートを200℃に発熱させた際の、シート面9ヶ所(6.25cm間隔で縦横に線を引いたときの交点)について計測した温度分布の状態を第1図に、温度と電気比抵抗との関係を第2図に、また温度と表面負荷電力との関係を第3図にそれぞれ示した。

第1図から第3図の結果から、本発明により得られる導電性シートは温度分布にばらつきのない均一な発熱性を示し、温度による比抵抗および表面負荷電力の変動も極めて少ない良好な導電性能を有することが認められる。

#### 〔発明の効果〕

以上のとおり、本発明によれば高温均一発熱性、高強度性、可撓性など面状発熱体としての具備要件を悉く満足する導電性シートを量産性よく製造することができるから、広汎な用途が期待される。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の導電性シートについての発熱テストの結果を図示したもので、第1図は温度分布の

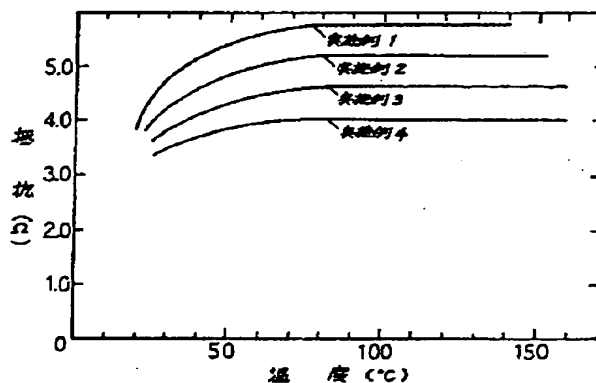
状態図、第2図は温度と比抵抗との関係図、第3図は温度と表面負荷電力との関係図である。

出願人 東海カーボン株式会社  
代理人 弁理士 高畑正也

第1図

20℃	202℃	202℃
203℃	203℃	205℃
20℃	20℃	203℃

第2図



手続補正書 (自発)

平成2年5月21日

特許庁長官 吉田文毅殿

1. 事件の表示

平成1年特許願第186333号

2. 発明の名称

導電性シートの製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都港区北青山一丁目2番3号

名称 東海カーボン株式会社

取締役社長 三文字 昌久

4. 代理人 〒171

住所 東京都豊島区目白一丁目7番14号  
目白久保ビル2F

氏名 (7122) 弁理士 高畑正也  
TEL (03) 590-6128

5. 補正の対象

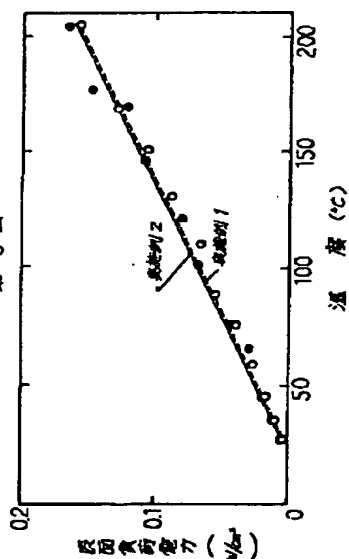
明細書の「発明の詳細な説明」の欄

6. 補正の内容

別紙のとおり



第3図



(1) 明細書第8頁、8行目の「…縦横2500■、  
…」を、「…縦横 250■、…」に補正する。

(2) 明細書第10頁、1行目の「…200 て…」  
を、「…300 て…」に補正する。

以 上